

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 3 - 1 5 2 6 9

(43) 公開日 平成3年(1991)1月23日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H 0 2 M 3/28

識別記号

W

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 M 3/28

W

審査請求 有

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平1-147290

(22) 出願日 平成1年(1989)6月8日

(71) 出願人 000000523

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 高崎 靖夫

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富

士電機株式会社内

(72) 発明者 植木 浩一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富

士電機株式会社内

(74) 代理人 山口 巖

(54) 【発明の名称】 多出力スイッチング電源装置の起動回路

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

1) 直流入力  $t$  源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングトランジスタと、前記変成器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になるように前記スインチングトランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなる DC / DC コンバータを備え、前記直流入力  $t$  源に並列に複数の DC / DC コンバータが結合されてなる多出力スイッチング  $T 1$  B 装置において、第 2 段以降の DC / DC コンバータの制御回路は前段の [1 C / DC コンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるようにしたことを特徴とする多出力スイッチング  $1 i t s$  装置の起動回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は直流入力電源に並列に複数個の DC / DC コンバータが結合された多出力スイッチング電源装置の起動回路に関する。

## 〔従来の技術〕

この種の多出力スイッチング電源装置の従来装置を第 3 図に示す。

第 3 図において、商用交流  $t i A c$  の交流電圧をダイオードブリッジ整流回路  $D B$  により整流し平滑コンデンサ  $C O$  により平滑して直流入力電  $a p o c$  が構成され、この直流入力電源  $P D C$  に直列に変成器  $T 1$  の一次巻線  $P 1$  とスイッチングトランジスタ  $Q 1$  が接続されている。変成器  $T 1$  の二次巻線  $S 1$ 、 $S 2$  にはそれぞれダイオード  $D 3$ 、 $D 4$ 、 $D 5$ 、 $D 6$  とインダクタンス素子  $L 1$ 、 $L 2$  とコンデンサ  $C 2$ 、 $C 3$  からなる整流・平滑回路  $R S$  が接続され、前記二次巻線  $S 1$  側にはシリーズ安定化電源回路  $3$  が接続されている。変成器  $T 1$  の補助巻線  $P 2$  にはダイオード  $D I$  とコンデンサ  $C I$  により整流・平滑された補助電源電圧が供給される制御回路  $1$  が接続され、この制御回路  $1$  は起動抵抗  $R 1$  を介して起動されると共に二次巻線  $s 2$  側の出力電圧  $v 1$  が一定となるようにスインチングトランジスタ  $Q 1$  をオン・オフ制御する。前記直流入力  $t i 1 1 P o c$  には前記第 1 の DC / DC コンバータに並列に第 2 の DC / DC

コンバータが結合されている。この第 2 の DC / DC コンバータは変成器  $T 2$  と、この変成器  $T 2$  に一次巻線  $P 3$  と直列に接続されたスイッチングトランジスタ  $Q 2$  と、変成器  $T 2$  の二次巻線  $S 3$ 、 $S 4$  にそれぞれ接続されたダイオード  $D 7$ 、 $D 8$ 、コンデンサ  $C 4$ 、 $C 5$  からなる整流・平滑回路  $R S$  と、変成器  $T 2$  の補助巻線  $P 4$  に接続された制御回路  $2$  と、この制御回路  $2$  の起動抵抗  $R 2$  からなる。4 はシリーズ安定化  $t$  源回路である。前記第 1 の DC / DC コンバータはフォワード式、第 2 の DC / DC コンバータはフライバック式として構

成されている。

第 3 図において、スイッチ  $S$  の投入により起動抵抗  $R 1$  を介して制御回路  $1$  が起動され、これによりスイッチングトランジスタ  $Q 1$  がスイッチング動作を開始する。スインチングトランジスタ  $Q 1$  のオン・オフにより変成器  $T 1$  の二次側にはパルス状の電圧が誘起され、整流・平滑回路  $R S$  により直流出力電圧  $V 1$  が得られる。商用交流電  $i 1 1 a c$  の入力電圧  $V i n$  および直流出力側の負荷電流  $I 1$  が変動しても直流出力電圧  $v 1$  が一定となるように制御回路  $1$  によってスイッチングトランジスタ  $Q 1$  のオン・オフ比が制御される。二次巻線  $S 1$  のシリーズ安定化電源回路  $3$  はコンデンサ  $C 2$  の端子間電圧  $v 2$  が直流出力電圧  $v 1$  に依存して変化するため、直流出力電圧  $v 2$  が直流出力電圧  $v 1$  に応じて変化することなく安定した出力電圧を得るようにするための回路である。前記スイッチ  $S$  の投入により第 2 の DC / DC コンバータも起動抵抗  $R 2$  を介して制御回路  $2$  に起動信号が入力されることによりスイッチングトランジスタ  $Q 2$  がスイッチング動作を開始し、第 1 の DC / DC コンバータと同様に安定化された直流出力電圧  $V 3$ 、 $V 4$  が得られる。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

前述した多出力スイッチング電源装置により直流出力電圧が供給される負荷には、出力電圧  $v 1 \sim v 4$  が順次供給されねばならないものがしばしば要求される。ところが前述した従来装置においてはスイッチ  $S$  の投入により第 1 および第 2 の [1 C / [1 C コンバータのスイッチングトランジスタ  $Q 1$ 、 $Q 2$  がほぼ同時にスイッチング動作を開始するので、直流出力電圧  $V 1 \sim V 4$  もほぼ同時に立上がる。従って、負荷側において直流出力電圧  $v 1 \sim v 4$  が順次供給されるような回路を付加せねばならないという欠点がある。また、起動抵抗  $I 1 1$ 、 $R 2$  は高電位の直流入力電源に接一統されているので損失が大きくスイッチング  $i t$  源装置の効率が低下するという欠点を有する。

そこで本発明の目的は前述した従来装置の欠点を除去し、複数の [1 C / DC コンバータの起動順序を設定することが可能でかつ起動抵抗による電力損失の少ない多出力スイッチング  $i t$  源装置の起動・回路を提供することにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

前述の目的を達成するために本発明においては、直流入力電源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングトランジスタと、前記変成器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になるように前記スイ、ツチングトランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなる DC / DC コンバータを備え、前記直流入力電源に並列に複数の DC / DC コンバータが結合されてなる多出

カスイッチング電源装置において、第 2 段以降の DC / DC コンバータの制御回路は前段の DC / DC コンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるようにしたことを特徴とする。〔作 用〕

本発明による多出力スイッチング電源装置においては、第 2 段以降の DC / DC コンバータの制御回路が前段の DC / DC コンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるので、前段の DC / DC コンバータが起動されたのちに後段の DC / DC コンバータが起動され、直流入力電源に並列に接続された複数の DC / DC コンバータの起動順序を決定することができる。〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。第 1 図は本発明の一実施例を示す回路図であり、図において第 3 図示す従来装置と同一のものには同一の符号を付してその説明は省略する。

第 1 図において第 3 図に示す従来例と相違する点は、第 2 の DC / DC コンバータの制御回路 2 の起動抵抗 R 2 が第 1 の DC / DC コンバータの補助巻線 P 2 に発生する電圧をダイオード D 1 とコンデンサ C 1 により整流・平滑した直流電圧源の点 V a に接続されている点である。また、第 1 の DC / DC コンバータの二次巻線 S 2 側の整流・平滑回路 R S の直流出力電圧端子間に抵抗 R I O とツェナーダイオード Z D 1 0 とフォトカプラ P C I O の発光ダイオードとの直列回路が接続され、二次巻線 S 1 側のシリーズ安定化電源回路 3 にフォトカプラ P C I O のフォトトランジスタにより制御されるトランジスタ T 1 が設けられ、第 2 の DC / DC コンバータの二次巻線 S 3 側の直流出力電圧端子間に抵抗 R 1 1 とツェナーダイオード Z D 1 1 とフォトカプラ P C I 1 の発光ダイオードとの直列回路が接続され、二次巻線 S 3 側のシリーズ安定化電源回路 4 にフォトカプラ P C I 1 のフォトトランジスタにより制御されるトランジスタ T 2 が設けられている。

今、第 2 図に示す 1 0 時点でスイッチ S が投入されると、まず起動抵抗 R 1 を介して制御回路 1 に起動信号が供給されスイッチングトランジスタ Q 1 がスイッチング動作を開始し、二次巻線 S 2 側の整流・平滑回路 R S により整流・平滑された直流出力電圧 v 1 が出力される。この直流出力電圧 v 1 がツェナーダイオード z D 1 0 のツェナー電圧 Z a に達するとフォトカプラ P C I O がオンしてシリーズ安定化電源回路 3 が動作を開始し、これにより二次巻線 S 1 側の直流出力電圧 v 2 が直流出力電圧 v 1 が立上ったのちに立上がる。第 1 の DC / DC コンバータのスイッチングトランジスタ Q 1 がスイッチング動作を開拍して直流出力電圧 V 1、V 2 が立上ったのち変成器 T 1 の補助巻線 P 2 に発生したパルス状の電圧はダイオード D 1 により整流されてコンデンサ C 1 により平滑される。この補助巻線 P 2 に発生する補助

電圧により起動抵抗 R 2 を介して制御回路 2 に起動信号が供給されスイッチングトランジスタ Q 2 がスイッチング動作を開始する。これにより第 2 の DC / DC コンバータから直流出力電圧 V 3、V 4 が順次出力される。ここで、起動抵抗 R 2 による電力損失は、補助巻線 P 2 に発生する直流電圧が 1 0 V であるとする、従来装置においては商用交流電源 AC の入力電圧が 1 0 0 v とすると直流入力電圧 (PDC) はほぼ 1 4 0 V となるので、従来装置における起動抵抗 R 2 による電力損失に対してほぼ 1 / 1 0 に低減することができる。

〔発明の効果〕

以上に説明したとおり本発明によれば、直流入力電源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングトランジスタと、前記変成器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になるように前記スイッチングトランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなる DC / DC コンバータを備え、前記直流入力 1 a 源に並列に複数の DC / DC コンバータが結合されてなる多出力スイッチング 1 t 装置において、第 2 段以降の DC / DC コンバータの制御回路は前段の DC / DC コンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるように構成したことにより、多出力スイッチング電源装置 I における DC / DC コンバータの起動順序を設定して直流出力電圧が立上がる順序を決めることができ、また起動抵抗による電力損失を低減することができるので、多出力スイッチング t 源装置の効率を向上させることができるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

第 1 図は本発明の一実施例を示す多出力スイッチング電源装置の回路図、第 2 図は第 1 図の要部波形図であり、第 3 図は従来装置の多出力スイッチング電源装置の回路図である。

PDC : 直流入力電源、T 1、T 2 : 変成器、Q 1、Q 2 : スwitching

ト

ランジスタ、

R 1

整流

平滑回路、

R 1、R 2 + 起動抵抗、P 1、P 2 : [ 助巻線、1、2 : 第

■

? ■ ■

第

2

図

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-15269

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月23日

H 02 M 3/28

W

7829-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 多出力スイッチング電源装置の起動回路

⑯ 特 願 平1-147290

⑰ 出 願 平1(1989)6月8日

⑱ 発 明 者 高 崎 靖 夫 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 植 木 浩 一 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑳ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 多出力スイッチング電源装置の  
起動回路

2. 特許請求の範囲

1) 直流入力電源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングトランジスタと、前記変成器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になるように前記スイッチングトランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなるDC/DCコンバータを備え、前記直流入力電源に並列に複数のDC/DCコンバータが結合されてなる多出力スイッチング電源装置において、第2段以降のDC/DCコンバータの制御回路は前段のDC/DCコンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるようにしたことを特徴とする多出力スイッチング電源装置の起動回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は直流入力電源に並列に複数のDC/DCコンバータが結合された多出力スイッチング電源装置の起動回路に関する。

〔従来の技術〕

この種の多出力スイッチング電源装置の従来装置を第3図に示す。

第3図において、商用交流電源ACの交流電圧をダイオードブリッジ整流回路DBにより整流し平滑コンデンサC0により平滑して直流入力電源PDCが構成され、この直流入力電源PDCに直列に変成器T1の一次巻線P1とスイッチングトランジスタQ1が接続されている。変成器T1の二次巻線S1、S2にはそれぞれダイオードD3、D4、D5、D6とインダクタンス素子L1、L2とコンデンサC2、C3からなる整流・平滑回路RSが接続され、前記二次巻線S1側にはシリーズ安定化電源回路3が接続されている。変成器T1の補助巻線P2にはダイオードD1とコンデンサC1により整流・平滑された補助電源電圧が供給される制御回路1が接続され、この制御回路1は起動抵抗R1を介して起動されると共に二次巻線S2側

## 特開平3-15269 (2)

の出力電圧V1が一定となるようにスイッチングトランジスタQ1をオン・オフ制御する。前記直流入力電源P DCには前記第1のDC/DCコンバータに並列に第2のDC/DCコンバータが結合されている。この第2のDC/DCコンバータは変成器T2と、この変成器T2に一次巻線P3と直列に接続されたスイッチングトランジスタQ2と、変成器T2の二次巻線S3、S4にそれぞれ接続されたダイオードD7、D8、コンデンサC4、C5からなる整流・平滑回路RSと、変成器T2の補助巻線P4に接続された制御回路2と、この制御回路2の起動抵抗R2からなる。4はシリーズ安定化電源回路である。前記第1のDC/DCコンバータはフォワード式、第2のDC/DCコンバータはフライバック式として構成されている。

第3図において、スイッチSの投入により起動抵抗R1を介して制御回路1が起動され、これによりスイッチングトランジスタQ1がスイッチング動作を開始する。スイッチングトランジスタQ1のオン・オフにより変成器T1の二次側にはパルス状の電圧が誘起され、整流・平滑回路RSにより直流出

力電圧V1が得られる。商用交流電源ACの入力電圧Vinおよび直流出力側の負荷電流I1が変動しても直流出力電圧V1が一定となるように制御回路1によってスイッチングトランジスタQ1のオン・オフ比が制御される。二次巻線S1のシリーズ安定化電源回路3はコンデンサC2の端子間電圧v2が直流出力電圧V1に依存して変化するため、直流出力電圧V2が直流出力電圧V1に応じて変化することなく安定した出力電圧を得るようにするための回路である。

前記スイッチSの投入により第2のDC/DCコンバータも起動抵抗R2を介して制御回路2に起動信号が入力されることによりスイッチングトランジスタQ2がスイッチング動作を開始し、第1のDC/DCコンバータと同様に安定化された直流出力電圧V3、V4が得られる。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述した多出力スイッチング電源装置により直流出力電圧が供給される負荷には、出力電圧V1～V4が順次供給されねばならないものがある。

求される。ところが前述した従来装置においてはスイッチSの投入により第1および第2のDC/DCコンバータのスイッチングトランジスタQ1、Q2がほぼ同時にスイッチング動作を開始するので、直流出力電圧V1～V4もほぼ同時に立上がる。従って、負荷側において直流出力電圧V1～V4が順次供給されるような回路を付加せねばならないという欠点がある。また、起動抵抗R1、R2は高電位の直流入力電源に接続されているので損失が大きくスイッチング電源装置の効率が低下するという欠点がある。

そこで本発明の目的は前述した従来装置の欠点を除去し、複数のDC/DCコンバータの起動順序を設定することが可能でかつ起動抵抗による電力損失の少ない多出力スイッチング電源装置の起動回路を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

前述の目的を達成するために本発明においては、直流入力電源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングトランジスタと、前記変成

器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になるように前記スイッチングトランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなるDC/DCコンバータを備え、前記直流入力電源に並列に複数のDC/DCコンバータが結合されてなる多出力スイッチング電源装置において、第2段以降のDC/DCコンバータの制御回路は前段のDC/DCコンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるようにしたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明による多出力スイッチング電源装置においては、第2段以降のDC/DCコンバータの制御回路が前段のDC/DCコンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるので、前段のDC/DCコンバータが起動されたのちに後段のDC/DCコンバータが起動され、直流入力電源に並列に接続された複数のDC/DCコンバータの起動順序を決定することができる。

## 特開平3-15269 (3)

## 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。第1図は本発明の一実施例を示す回路図であり、図において第3図示す従来装置と同一のものには同一の符号を付してその説明は省略する。

第1図において第3図に示す従来例と相違する点は、第2のDC/DCコンバータの制御回路2の起動抵抗R2が第1のDC/DCコンバータの補助巻線P2に発生する電圧をダイオードD1とコンデンサC1により整流・平滑した直流電圧源の点V<sub>a</sub>に接続されている点である。また、第1のDC/DCコンバータの二次巻線S2側の整流・平滑回路R5の直流出力電圧端子間に抵抗R10とツェナーダイオードZD10とフォトカブラPC10の発光ダイオードとの直列回路が接続され、二次巻線S1側のシリーズ安定化電源回路3にフォトカブラPC10のフォトランジスタにより制御されるランジスタT1が設けられ、第2のDC/DCコンバータの二次巻線S4側の直流出力電圧端子間に抵抗R11とツェナーダイオードZD11

とフォトカブラPC11の発光ダイオードとの直列回路が接続され、二次巻線S3側のシリーズ安定化電源回路4にフォトカブラPC11のフォトランジスタにより制御されるランジスタT2が設けられている。

今、第2図に示すt0時点でスイッチSが投入されると、先ず起動抵抗R1を介して制御回路1に起動信号が供給されスイッチングランジスタQ1がスイッチング動作を開始し、二次巻線S2側の整流・平滑回路R5により整流・平滑された直流出力電圧V1が出力される。この直流出力電圧V1がツェナーダイオードZD10のツェナー電圧Z<sub>a</sub>に達するとフォトカブラPC10がオンしてシリーズ安定化電源回路3が動作を開始し、これにより二次巻線S1側の直流出力電圧V2が直流出力電圧V1が立上ったのちに立上がる。第1のDC/DCコンバータのスイッチングランジスタQ1がスイッチング動作を開始して直流出力電圧V1、V2が立上ったのち変成器T1の補助巻線P2に発生したパルス状の電圧はダイオードD1により整流されてコンデンサC1により平

滑される。この補助巻線P2に発生する補助電圧により起動抵抗R2を介して制御回路2に起動信号が供給されスイッチングランジスタQ2がスイッチング動作を開始する。これにより第2のDC/DCコンバータから直流出力電圧V3、V4が順次出力される。

ここで、起動抵抗R2による電力損失は、補助巻線P2に発生する直流電圧が10Vであるとする、従来装置においては商用交流電源ACの入力電圧が100Vとすると直流入力電圧(PDC)はほぼ140Vとなるので、従来装置における起動抵抗R2による電力損失に対してはほぼ1/10に低減することができる。

## 〔発明の効果〕

以上に説明したとおり本発明によれば、直流入力電源に直列に接続された変成器の一次巻線およびスイッチングランジスタと、前記変成器の二次側出力を整流・平滑する整流・平滑回路と、前記変成器の補助巻線に接続され起動抵抗を介して起動され前記整流・平滑回路の出力が一定になる

ように前記スイッチングランジスタをオン・オフ制御する制御回路とからなるDC/DCコンバータを備え、前記直流入力電源に並列に複数のDC/DCコンバータが結合されてなる多出力スイッチング電源装置において、第2段以降のDC/DCコンバータの制御回路は前段のDC/DCコンバータの変成器の補助巻線に発生する電圧により起動抵抗を介して起動されるように構成したことにより、多出力スイッチング電源装置におけるDC/DCコンバータの起動順序を設定して直流出力電圧が立上がる順序を決めることができ、また起動抵抗による電力損失を低減することができるので、多出力スイッチング電源装置の効率を向上させることができるという利点を有する。

## 4. 図面の簡単な説明

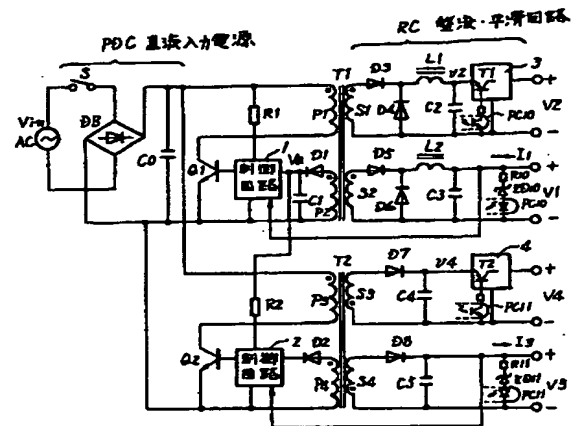
第1図は本発明の一実施例を示す多出力スイッチング電源装置の回路図、第2図は第1図の要部波形図であり、第3図は従来装置の多出力スイッチング電源装置の回路図である。

PDC: 直流入力電源、T1、T2: 変成器、Q1、Q2:

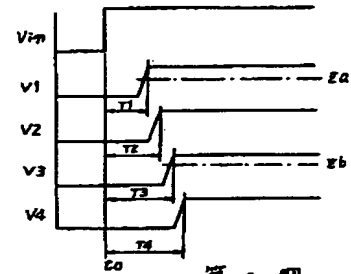
## 特開平3-15269 (4)

スイッチングトランジスタ、RS: 整流・平滑回路、  
R1, R2: 起動抵抗、P1, P2: 補助巻線、1, 2:  
制御回路。

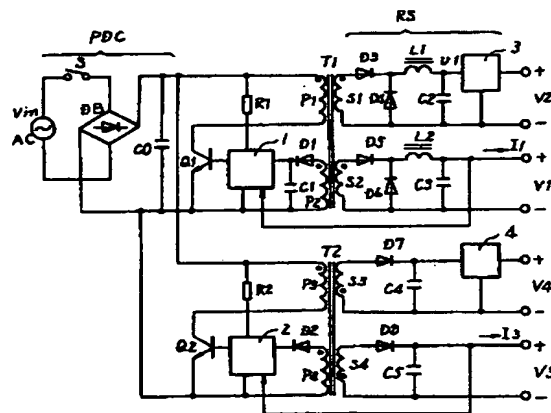
代理人森田士 山口 康



第1図



第2図



第3図